

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-233655

(43)Date of publication of application : 17.10.1991

(51)Int.CI.

G06F 13/00  
H04L 12/28  
H04L 29/06

(21)Application number : 02-029918

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.02.1990

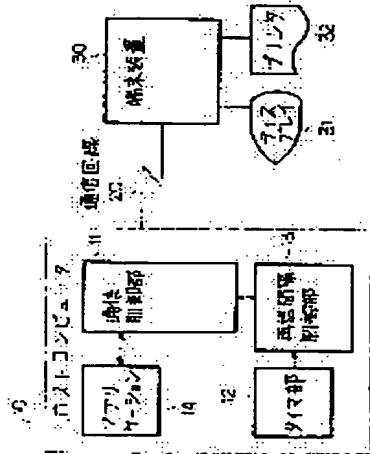
(72)Inventor : NISHIMURA TOMOYASU

## (54) DATA COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate unnecessary retransmitting data and to improve the rate of data arrival by continuously measuring time required for retransmitting the data by a host computer for each input/output device, calculating the optimum retransmission required time based on the learning effect and retransmitting the data.

CONSTITUTION: A host computer 10 continuously measures the time required for retransmitting the data for respective input/output devices 31 and 32 under the control of a retransmission interval control part 10, calculates the optimum time for retransmitting the data based on the learning effect and retransmits the data. Therefore, the optimum data retransmission interval to be calculated gets a value fitted to the data processing states of the respective input/output devices, and the number of times for retransmitting the data is reduced. Thus, the unnecessary retransmitting data and retransmission request do not flow onto a communication line and the rate of data arrival can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-233655

⑬ Int. Cl. 5

G 06 F 13/00  
H 04 L 12/28  
29/06

識別記号 353 C

庁内整理番号 7459-5B

⑬ 公開 平成3年(1991)10月17日

8948-5K H 04 L 13/00 305 C  
7928-5K 11/00 310 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 データ通信方式

⑮ 特願 平2-29918

⑯ 出願 平2(1990)2月9日

⑰ 発明者 西村知泰 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑲ 代理人 弁理士 井出直孝

## 明細書

## 1. 発明の名称

データ通信方式

## 2. 特許請求の範囲

1. 通信制御手段を有するホストコンピュータと、このホストコンピュータと通信回線を介して接続され少なくとも一つの入出力装置を有する端末装置と

を備えたデータ通信方式において、

前記ホストコンピュータは、

前記入出力装置がデータ処理中のため一時的にデータ受信不可となり再び受信可能状態になるまでの再送所要時間を連続して測定し、この測定された再送所要時間から学習効果に基づいて次にデータを再送する最適データ再送間隔を求める再送間隔制御手段を含む

ことを特徴とするデータ通信方式。

2. 前記再送間隔制御手段は、

最終再送データ再送開始時刻  $t_0$  からデータ転送開始時刻  $t_s$  を差し引いて求められる再送所要時間を  $\Delta t_i$  ( $i = 0, 1, 2, \dots, m$ )、再送所要時間  $\Delta t_i$  の最大値を最大再送所要時間  $\bar{t}$ 、最大再送所要時間  $\bar{t}$  内での再送所要時間  $\Delta t_i$  の分布状態により定まる分布定数  $k$  とし、最適データ再送間隔  $\tilde{t}_i$  を、

$$\tilde{t}_i = k \cdot \bar{t}$$

$$\text{ただし } \tilde{t}_0 = 0$$

として求める手段を含む請求項1記載のデータ通信方式。

3. 前記分布定数  $k$  を0.5に設定した請求項2記載のデータ通信方式。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明はデータ通信システムのデータ再送処理に利用され、特に、通信回線上の無用な再送データを低減させるデータ通信方式に関する。

## 〔概要〕

本発明は、ホストコンピュータが通信回線を介して接続された端末装置の入出力装置に対してデータの再送処理を行うデータ通信方式において、ホストコンピュータは、各入出力装置ごとにデータの再送所要時間を連続して測定し、学習効果に基づいて最適再送所要時間を求めデータ再送を行うようにすることにより、

無用の再送データを無くし、データ到達率の向上を図ったものである。

## 〔従来の技術〕

従来、データ通信方式におけるこの種のデータ再送処理においては、端末側がデータを受信してからデータを処理し、再びデータ受信可となるまでの時間間隔をホストコンピュータ側が管理していなかったため、端末から届いたデータ再送要求に対しホストコンピュータは直ちにデータ再送を行っていた。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

前述した従来のデータ通信方式におけるデータ

再送処理は、端末側の入出力装置のデータ処理能力をホストコンピュータ側が管理、把握していないため、端末側からのデータ再送要求に対し、直ちにデータを再送していたため、通信回線上に無用の再送データとデータ再送要求が流れてしまい、

① 回線効率が悪い。

② ホストコンピュータ、端末装置双方に無用の負荷がかかる。

③ 同一回線上の他の端末装置へホストコンピュータのサービスが回りにくい。

といった欠点がある。

本発明の目的は、前記の欠点を除去することにより、通信回線上に無用の再送データと再送要求が流れることを無くし、データ到達率を向上し、装置に無用の負担をかけることが無く、回線効率を向上できるデータ再送処理ができるデータ通信方式を提供することにある。

## 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、通信制御手段を有するホストコンピュータと、このホストコンピュータと通信回線を

介して接続され少なくとも一つの入出力装置を有する端末装置とを備えたデータ通信方式において、前記ホストコンピュータは、前記入出力装置がデータ処理中のため一時的にデータ受信不可となり再び受信可能状態になるまでの再送所要時間を連続して測定し、この測定された再送所要時間から学習効果に基づいて次にデータを再送する最適データ再送間隔を求める再送間隔制御手段を含むことを特徴とする。

また、本発明は、前記再送間隔制御手段は、最終再送データ再送開始時刻  $t_1$  からデータ転送開始時刻  $t_0$  を差し引いて求められる再送所要時間を  $\Delta t_i$  ( $i = 0, 1, 2, \dots, m$ )、再送所要時間  $\Delta t_i$  の最大値を最大再送所要時間  $\bar{t}$ 、最大再送所要時間  $\bar{t}$  内での再送所要時間  $\Delta t_i$  の分布状態により定まる分布定数  $k$  とし、最適データ再送間隔  $\tilde{t}_i$  を、

$$\tilde{t}_i = k \cdot \bar{t}$$

$$\text{ただし } \tilde{t}_0 = 0$$

として求める手段を含むことができる。

また、本発明は、前記分布定数  $k$  を 0.5 に設定することが好ましい。

## 〔作用〕

ホストコンピュータは、例えば、各入出力装置に論理的入出力装置番号を付加し、再送間隔制御手段により、各入出力装置ごとのデータの再送所要時間を連続測定し、学習効果に基づき、例えば、

$$\tilde{t}_i = k \cdot \bar{t} \quad (i = 0, 1, 2, \dots, m)$$

$$\text{ただし } \tilde{t}_0 = 0$$

により最適データ再送間隔  $\tilde{t}_i$  を求め、これによりデータの再送を行う。このようにして求められる最適データ再送間隔  $\tilde{t}_1, \tilde{t}_2, \dots, \tilde{t}_m$  は、各入出力装置のデータ処理状態にフィットした 0 よりも大きな値となり、データの再送回数が減少する。

これにより、通信回線上に無用の再送データと再送要求が流れることを無くし、データ到達率を向上させることができるとなる。

## 〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照して

説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すブロック構成図、および第2図はそのデータ形式を示す説明図である。

本実施例は、第1図によると、アプリケーション14と、通信制御手段としての通信制御部11とを有するホストコンピュータ10と、このホストコンピュータ10と通信回線20を介して接続され、二つの入出力装置としてディスプレイ31およびプリンタ32を有する端末装置30とを備えたデータ通信方式において、

本発明の特徴とするところの、

ホストコンピュータ10は、ディスプレイ31またはプリンタ32がデータ処理中のため一時的にデータ受信不可となり再び受信可能状態になるまでの再送所要時間を連続して測定し、この測定された再送所要時間から学習効果に基づいて次にデータを再送する最適データ再送間隔を求める再送間隔制御手段としてのタイマ部12および再送間隔制御部13を含んでいる。

第3図(a)に示すように、アプリケーション14からの送信データAは、通信制御部11によって通信回線20に送出される。このとき、再送間隔制御部13はタイマ部12から現在の時刻t<sub>0</sub>を得る。端末装置30に到達したデータには、プリンタ32宛であることを示す論理的入出力装置番号がヘッダとして付加されており、これによりデータAはプリンタ32に渡される。

いま、プリンタ32が印字中でなく、データ受信可能状態であるとすると、プリンタ32はこのデータAを引き取り、印字動作に入る。

このとき、端末装置30は、データを正常に受け取った旨をホストコンピュータ10へ伝えるために応答(以下、肯定応答という。)を通信回線20を経由してホストコンピュータ10へ送信する。再送間隔制御部13は、通信制御部11に届いた端末装置30からの応答が肯定応答であるため、時間の測定を止め、t<sub>0</sub>を0にリセットする。さらに、通信制御部11はアプリケーション14へ送信動作の終了を通知する。こうして一つめのプリンタ32宛データ

そして、再送間隔制御部13は、最終再送データ再送開始時刻t<sub>s</sub>からデータ転送開始時刻t<sub>s</sub>を差し引いて求められる再送所要時間を△t<sub>i</sub> (i=0, 1, 2, ..., m)、再送所要時間△t<sub>i</sub>の最大値を最大再送所要時間t<sub>m</sub>、最大再送所要時間t<sub>m</sub>内での再送所要時間△t<sub>i</sub>の分布状態により定まる分布定数をk (=0.5)とし、最適データ再送間隔t̃<sub>i</sub>を、

$$\tilde{t}_i = \frac{t}{2}$$

ただし $\tilde{t}_0 = 0$ として求め手段を含んでいる。

また、第2図によると、本発明で用いるデータは、データの外にヘッダ部に付加された論理的入出力番号を含んでいる。

次に、本実施例の動作について、第3図(a)、(b)および(c)、ならびに第4図(a)および(b)に示すデータフロー図を参照して説明する。

まず、第3図(a)、(b)および(c)により、ホストコンピュータ10上のアプリケーション14が端末装置30上のプリンタ32へデータ送信する場合を考える。

データAは正常にプリンタ32へ渡される。

いま、アプリケーション14が続けてデータBを通信制御部11を通して送信したとする。このとき、再び再送間隔制御部13はタイマ部12から送信開始時刻t<sub>s</sub>を得る。通信回線20を経由して端末装置30に到達したデータBは、論理的入出力装置番号によってプリンタ32宛と分かるが、プリンタ32はデータAを印字中であり、データ受信不可状態であるので、端末装置30はホストコンピュータ10に対し、後でもう一度データBを再送してほしい旨を(以下、再送要求という。)通知する。再送要求を受信したホストコンピュータ10上の通信制御部11は、再送要求受信を再送間隔制御部13に通知する。再送間隔制御部13は、データ転送開始時刻t<sub>s</sub>にt<sub>s</sub>をセットし、さらにタイマ部12からデータ再送開始時刻t<sub>s</sub>を得、最適データ再送間隔t̃<sub>i</sub> (=0)を通信制御部11に通知する。通信制御部11は、最適データ再送間隔t̃<sub>i</sub> (=0)でデータBを再送するが、プリンタ32はいまだ印字中のため、再び、端末装置30は再送要求をホストコンピ

データ10へ返送する。こうしてデータBの再送を繰り返す。

(n-1)回目の再送要求通知を通信制御部11から受けとった再送間隔制御部13は、タイマ部12からデータ再送開始時刻  $t_s$  を得、最適データ再送間隔  $\bar{t}_s$  を通信制御部11に通知する。通信制御部11は、最適データ再送間隔  $\bar{t}_s = 0$  でn回目のデータB再送に入る。

いま、プリンタ32がようやくデータAを印字終了し、データ受信可能状態であったとすると、端末装置30は、再送されてきたデータBをプリンタ32へ渡し、プリンタ32はデータBを印字開始し、端末装置30はホストコンピュータ10へ肯定応答を返送する。これを受信した通信制御部11は肯定応答通知を再送間隔制御部13へ通知し、アプリケーション14へはデータB送信の終了を通知する。

肯定応答通知を受けた再送間隔制御部13は、最終再送データ再送開始時刻  $t_s$  に  $t_s$  をセットし、この最終再送データ再送開始時刻  $t_s$  とデータ転送開始時刻  $t_s$  の差から次式により再送に要した

として持っているため、その通知に従って通信制御部11は  $\bar{t}_s$  分の時間間隔を置いてデータCを再送する。

最大再送所要時間  $\bar{t}_s$  、

$$\bar{t}_s = M_{\infty} (\Delta t_s)$$

を経過してもプリンタ32がデータ受信可能状態とならない場合、再送間隔制御部13は通信制御部11へ最適データ再送間隔  $\bar{t}_s$  を0として通知し、データCの再送を行わせる。

次に、第3図(c)に示すように、

通信制御部11からデータCの送信終了通知を受けたアプリケーション14はデータDを送信するが、プリンタ32はデータCを印字中であるため、データBの場合と同様にしてデータ再送を繰り返す。ただしこの場合の  $\bar{t}_s$  は、

$$\bar{t}_s = M_{\infty} (\Delta t_s, \Delta t_{s'})$$

となり、 $\bar{t}_s$  もそれに従って変わる。

こうして、無用なデータ再送をできるだけ減らし、効率よくデータ転送が可能となる。

次に、第4図(a)および(b)により、ホストコンピ

時間  $\Delta t_s$  を得る。

$$\Delta t_s = t_s - t_s \quad (i = 0, 1, 2, \dots, m)$$

再送所要時間  $\Delta t_s$  は、データ転送ごとに変動すると考えられるので、その最大値を最大再送所要時間  $\bar{t}_s$  とする。いま再送所要時間  $\Delta t_s$  が最大再送所要時間  $\bar{t}_s$  の幅内に一様に分布すると仮定すると、期待される最適データ再送間隔  $\bar{t}_s$  は、

$$\bar{t}_s = \frac{\bar{t}_s}{2}$$

で与えられるため、再送間隔制御部13は、この最大再送所要時間  $\bar{t}_s$  およびデータ再送間隔  $\bar{t}_s$  を論理的入出力装置番号ごとに管理し、必要に応じて通信制御部11へ通知する。

次に、第3図(b)に示すように、

通信制御部11からデータBの送信終了通知を受けたアプリケーション14はデータCを送信するが、プリンタ32はデータBを印字中であるため、端末装置30は再送要求を送信する。しかし、いま再送間隔制御部13は、論理的入出力装置番号で示されるプリンタ32の最適データ再送間隔  $\bar{t}_s$  を  $\bar{t}_s/2$

として持っているため、その通知に従って通信制御部11は  $\bar{t}_s$  分の時間間隔を置いてデータCを再送する。

$$\bar{t}_s = 0$$

の場合で従来例に相当し、第4図(b)は

$$\bar{t}_s = \frac{\Delta t_s}{2}$$

とした場合を示し、理解を容易にするため同図(a)と同図(b)とは対応させて描いてある。

ディスプレイ31とプリンタ32双方にデータを送信する場合、ホストコンピュータ10は、通常、双方に同一のサービスを回すため第4図(a)のようにプリンタ32宛データPとディスプレイ31宛データDを交互に送信および再送すると考えられが、再送要求が端末装置30から通知された場合には再送間隔制御部13から通知される最適データ再送間隔  $\bar{t}_s$  ごとにプリンタ32へデータを送信すればよく、空いた時間にディスプレイ31宛にデータ送信できるため再送が発生している装置以外の入出力装置

へサービスがより多く回るようになる。第4図(a)および(b)の例では、データ到達率(=肯定応答÷送信データ数)が従来の67%( $8/12 \times 100$ )から75%( $9/12 \times 100$ )となっている。

なお、以上説明した実施例においては、端末装置の数を一つ、入出力装置の数を二つとしたが、端末装置が複数でかつ一つの端末装置に接続される入出力装置の数が一つまたは三つ以上の場合にも、本発明は同様に適用できる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明は、学習効果によって得た最適な再送間隔でデータの再送を行うため、通信回線上の無用な再送データや再送要求を低減でき、以下に示す効果が得られる。

① 無用な再送処理におけるホストコンピュータと端末装置双方の負荷を低減できる。

② 同一端末下の他の入出力装置および同一回線上の他の端末装置へもホストコンピュータのサービスが回りやすくなり、システム全体としての応答性がアップする。

③ 前記に伴い実効回線効率も向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック構成図。

第2図はそのデータ形式を示す説明図。

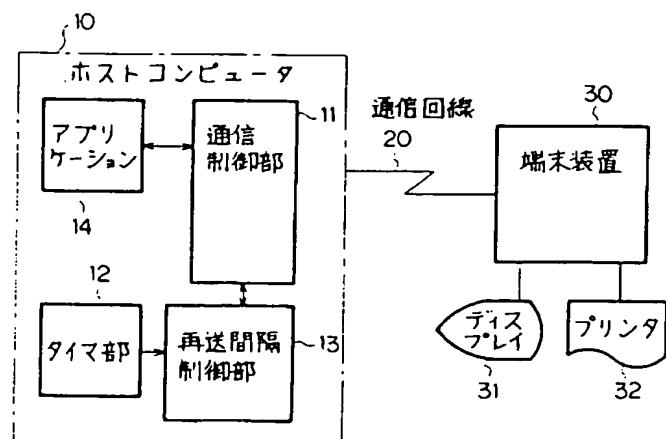
第3図(a)、(b)および(c)はその一つの動作を示すデータフロー図。

第4図(a)および(b)はその別の動作を示すデータフロー図。

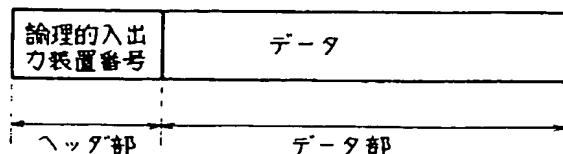
10…ホストコンピュータ、11…通信制御部、12…タイマ部、13…再送間隔制御部、14…アプリケーション、20…通信回線、30…端末装置、31…ディスプレイ、32…プリンタ。

特許出願人 日本電気株式会社

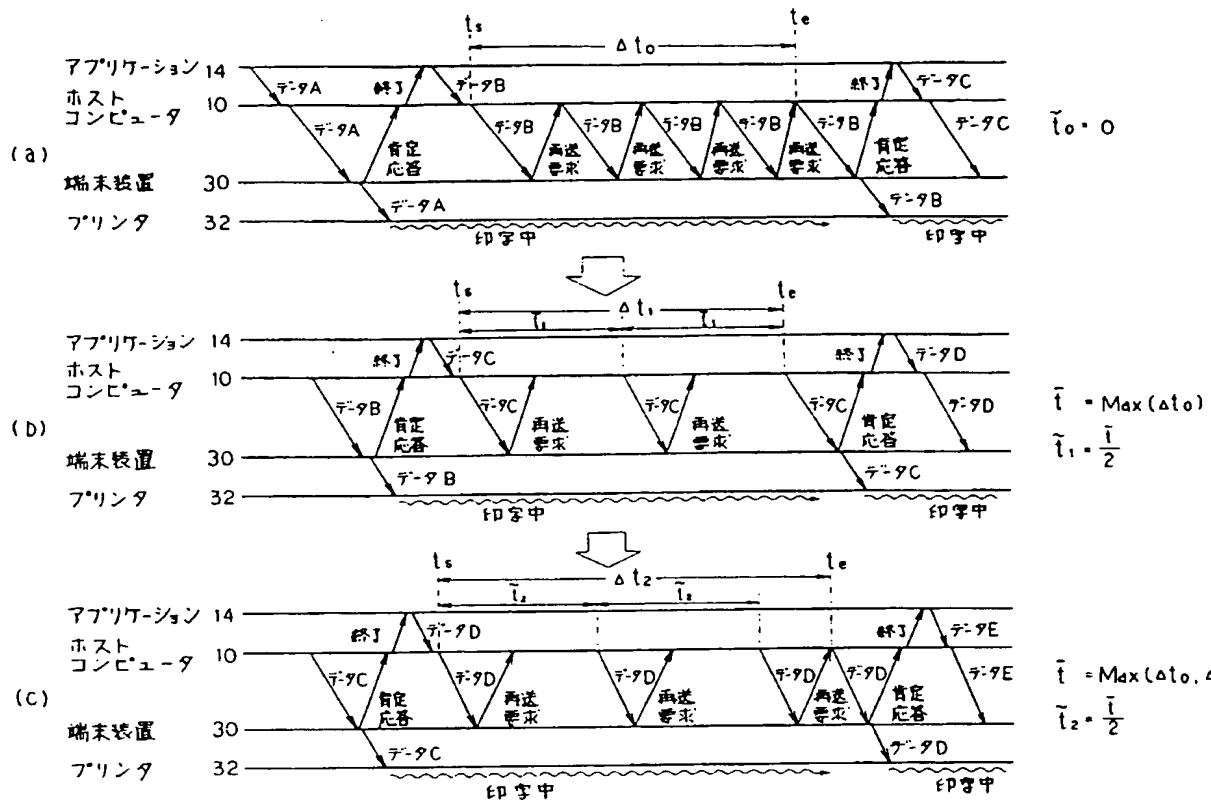
代理人 弁理士 井出直孝



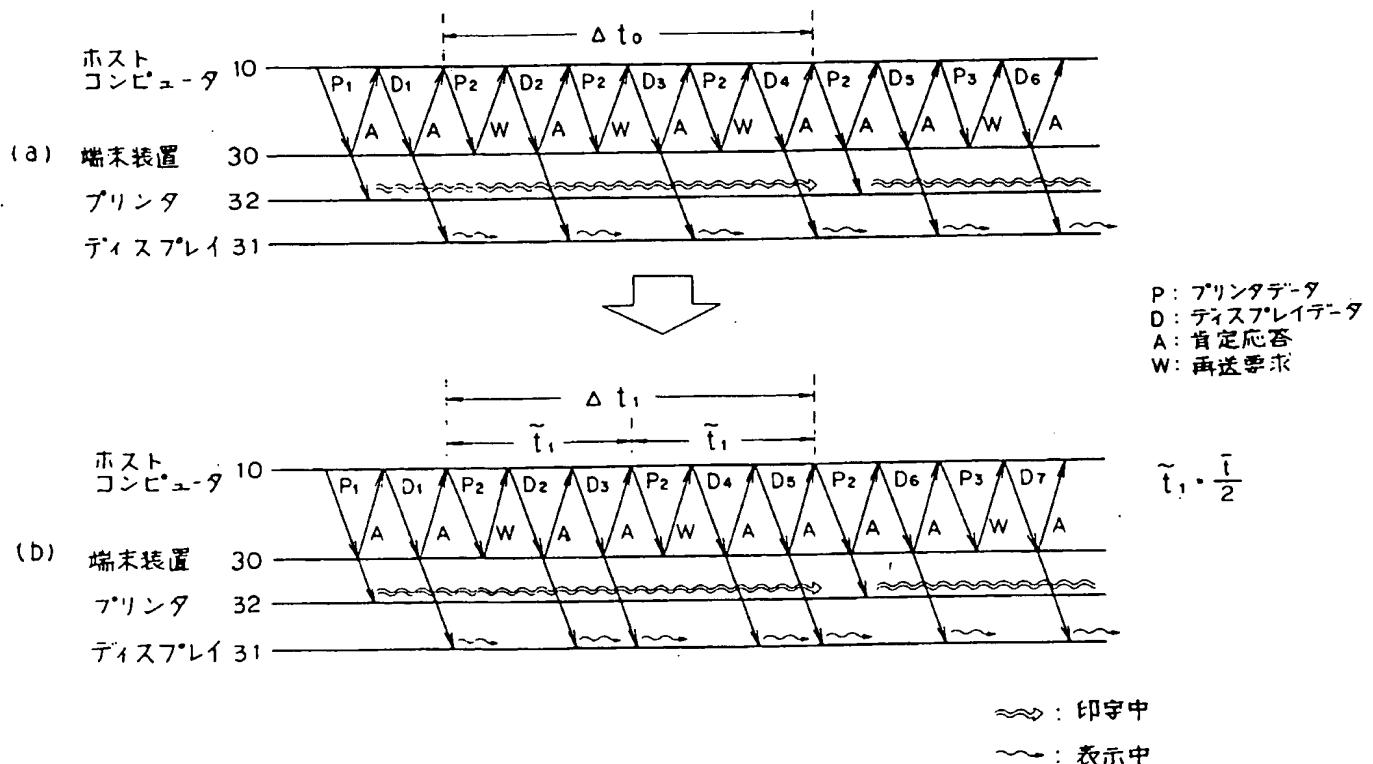
第1図 実施例(構成図)



第2図 実施例(データ形式図)



第3図 実施例(データフロー図)



第4図 実施例(データフロー図)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**